

NOTA

ANÁLISIS DE INDICADORES NUTRICIONALES EN *ARTEMIA*

Gerardo Navarro, Rafael Tizol y Dagmara Díaz

ABSTRACT

Analysis of nutritional indicators in *Artemia*. The *Artemia* is one of the most important live food in larviculture. Nevertheless the nutritional value is strongly variable and depends on strain and culture conditions. Nutritional characteristics of cyst from saltworks in Cuba were compared with ones from the Nippai Company usually used in larviculture centres. Proportions of total protein, lipids, ashes and fatty acids were determined to decapsulated cyst and fresh hatched nauplii. The highest protein content was found in cyst while total lipids and ashes shown the highest content in nauplii. The *Artemia* cyst from Cuban saltworks have a higher content of eicosapentaenoic acid (EPA) than the one from Nippai Company and can be classified as marine type.

El éxito de la cría de larvas de organismos acuáticos constituye una necesidad para los acuicultores. El problema fundamental en alcanzar dicho éxito está en el suministro de una alimentación adecuada; lo ideal sería alimentar a la larva con su dieta natural, lo cual resulta difícil por la variedad de los organismos vivos que la componen. La *Artemia*, a pesar de no ser un alimento natural, se emplea como alimento vivo para larvas. El éxito de su uso no siempre está garantizado, pero aún cuando están presentes deficiencias en los niveles de algún nutriente esencial, éste puede ser incorporado en el laboratorio mediante la bioencapsulación (Léger et al., 1987; Watanabe et al., 1987). Estudios sobre el metabolismo de especies marinas han demostrado que la sobrevivencia y el crecimiento de sus larvas depende de los niveles del ácido graso eicosapentaenoico (20:5 w3) incorporados por la dieta (Kanazawa et al., 1979).

El desarrollo del maricultivo, y en particular la camaronicultura, requiere de significativas cantidades de este organismo. Desde hace algunos años se viene trabajando en el establecimiento de una producción nacional en Cuba, lo que redundaría en un considerable ahorro, dado el alto precio que los quistes de *Artemia* tienen en el mercado internacional.

El presente trabajo aborda el estudio de los principales nutrientes y los ácidos grasos en quistes de *Artemia* cosechados en salinas cubanas en forma de quistes decapsulados y nauplios recién eclosionados, comparándolas con

los quistes de la firma Nippai utilizados comúnmente en los centros de desove de camarón.

Los quistes de *Artemia* cubanos fueron colectados en la salina "Frank País" en Caimanera (Guantánamo) en tres muestras procedentes de los tanques de cristalización en el mes de marzo de 1995. Los quistes tomados como referencia fueron adquiridos de la firma japonesa Nippai, los cuales son empleados comúnmente en los centros de desove, en este caso se utilizaron tres muestras procedentes de un mismo lote. Las muestras fueron mezcladas en un pool al cual se le realizaron los análisis, obteniendo el porcentaje correspondiente a cada uno de los aspectos en estudio. La decapsulación se llevó a cabo siguiendo el método descrito por Sorgeloos y Kulasekarapandian (1984). Los nauplios fueron eclosionados en agua salada con aireación e iluminación constantes.

Los lípidos totales fueron evaluados según la técnica de Bligh y Dyer (1959), obteniendo un extracto lipídico a partir del pool de muestras. Para la determinación del contenido de ácidos grasos, se tomaron alícuotas de este extracto las que se evaporaron en corriente de N₂ y se transmetilaron con una mezcla de metanol/tolueno/H₂SO₄ (Hammond, 1981). El análisis de los ácidos grasos por cromatografía gaseosa se realizó en una columna capilar de SPB-1 (30m x 0.25mm d.i.). La temperatura del horno se mantuvo a 120°C durante 5 min, incrementándose hasta 200°C. La temperatura del inyector y el detector fue de 200°C (Navarro et al., 1991). El contenido de ácidos grasos se refirió como porcentaje del área del ácido graso respecto al área total. Las cenizas se determinaron por incineración a peso constante (500-550°C), mientras que las proteínas totales por el método de digestión de Kjeldahl (ABL, 1995).

El mayor contenido de proteínas (54.3% de peso seco) (Tabla 1), se encontró en los quistes de la firma Nippai. El porcentaje de proteína se redujo en los dos tipos de *Artemia* al pasar de quistes a nauplios. Los lípidos y los minerales variaron de forma contraria, observándose el mayor incremento en los nauplios de los quistes cubanos (22.5%, 13.1%). Bhargava et al., (1987) reportaron en la *Artemia* del Lago Salado Didwana (India), una reducción en la proteína en el paso de quistes decapsulados a nauplios de 50.05 a 47.6% del peso seco y un aumento en los lípidos de 19.5 a 29.1% del peso seco.

Los niveles de cenizas hallados en el presente trabajo son similares a los encontrados por Watanabe et al., (1983) en nauplios de *Artemia* de San Francisco (11.6% del peso seco), América del Sur (10.9% del peso seco) y Canadá (12.7% del peso seco).

A partir de los datos obtenidos queda evidenciado que los quistes decap-

sulados son el estadio de mayor contenido de proteínas, mientras que los nauplios son los que presentan las más altas concentraciones de lípidos.

Según la clasificación de Watanabe et al., (1987), la cepa de *Artemia* cubana corresponde al tipo marino dado su contenido de ácido eicosapentaenoico (20:5 w3), tanto en los quistes (4.9%) como de los nauplios (8.1%) (Tabla 2), lo que representa una importante ventaja desde el punto de vista nutricional sobre los quistes de la firma Nippai al emplearse en la alimentación de larvas de camarón.

Los ácidos grasos mayoritarios en todos los casos fueron el oleico, palmítico, palmitoleico, esteárico y linoleico. El ácido linoléico, esencial para los peces de agua dulce, se encontró en bajos niveles en los dos tipos de *Artemia* estudiados.

En la *Artemia* el nivel de ácidos grasos, a diferencia de otros nutrientes esenciales como los aminoácidos, puede presentar significativos cambios dentro y entre cepas. Estas diferencias son particularmente grandes en las cepas producidas en las salinas solares (Bahía de San Francisco, Brasil y China),

Tabla 1. Composición de Quistes y Nauplios de *Artemia* (% del peso seco).

NUTRIENTES	QUISTES Nippai	QUISTES CUBA	NAUPLIOS Nippai	NAUPLIOS CUBA
PROTEINAS	54.3	48.6	50.2	45.5
LIPIDOS	13.8	18.4	19.3	22.5
CENIZAS	7.4	9.3	11.3	13.1

Tabla 2. Composición de ácidos grasos de quistes y nauplios de *Artemia* (en %).

ACIDOS GRASOS	QUISTES Nippai	QUISTES CUBA	NAUPLIOS Nippai	NAUPLIOS CUBA
14:0	2.4	3.4	2.3	1.6
15:0	0.6	0.4	1.2	0.3
15:1	1.5	1.3	1.8	0.3
16:0	21.5	19.6	23.6	26.8
16:1	10.7	8.6	5.7	6.6
17:0	2.3	2.9	1.4	1.5
17:1	4.1	3.8	2.4	3.0
18:0	7.1	7.8	10.8	5.7
18:1	30.1	29.2	30.1	28.4
18:2	9.1	10.2	9.2	7.4
18:3	2.0	3.2	2.3	3.0
20:4	3.3	2.0	3.0	1.5
20:5	1.4	4.9	2.0	8.1

debido a que en este tipo de salinas tanto la composición de los alimentos como la salinidad es muy diversa y completamente distinta de un estanque a otro, diferencias sujetas a una variabilidad incontrolable ya que dependen de las condiciones climáticas (Léger et al., 1987). La producción de los Quistes en Cuba se encuentra en su fase inicial y se realiza en salinas solares, por lo que los resultados obtenidos constituyen un primer acercamiento al problema en cuestión.

BIBLIOGRAFIA

- ABL (1995): Standard methods for chemical and biological analysis. Algal Biotechnology Laboratory, Murdoch Univ., Australia: 1-232.
- Bligh E.G. y W.J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can.J. Biochem. Physiol.*, 37(8): 911-917.
- Bhargava, S. C.; G. R. Jakher; M. M. Saxena y R. K. Sinha. 1987. Laboratory culture and nutritional assessment of *Artemia* from Didwana Salt Lake (India): 193-198. En Sorgeloos, P. et al. (eds.): Proc. of the II Intern. Symp. on the brine shrimp *Artemia*. Vol. I. Universa Press, Wetteren, Belgium.
- Hammond, E. W. 1981. The analysis of lipids a personal: approach to an analytical service. *Chem. Ind. (London)*: 710-715.
- Kanazawa, A.; S. Teshima y K. Ono. 1979. Relationship between essential fatty acids requirements of aquatic animals and the capacity of bioconversion of linolenic acid to highly unsaturated fatty acids. *Comp. Biochem. Physiol.*, 63B: 295-298.
- Léger, P. D.; A. Bengston; P. Sorgeloos; K. L. Simpson y A. D. Beck. 1987. The nutritional value of *Artemia*: a review: 357-372. En Sorgeloos, P. et al. (eds): Proc. of the II Intern. Symp. on the brine shrimp *Artemia*. Vol. I., Universa Press, Wetteren, Belgium.
- Navarro, G.; L. Mola; E. García; K. Simelane; E. Barrios y M. Lee. 1991. Composición lipídica patrón de ácidos grasos del hígado de elasmobranquios (*Selacchoide*). *Cien. Technol. Pesq.*, 3 (1-2): 18-23.
- Sorgeloos, P. Y B. Kulasekarapadian. 1984. Production and use of *Artemia* in aquaculture. *Cent. Mar. Fish. Res. Inst., Cochin, India. CMFRI Spec. Pub.*, 15: 1-74.
- Watanabe, T.; C. Kitajima y S. Fujita. 1983. Nutritional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: a review. *Aquaculture*, 34: 115-143.
- Watanabe, T. 1987. The use of *Artemia* in fish and crustacean farming in Japan: 373-393. En Sorgeloos, P. et al. (eds): Proc. of the II Intern. Symp. on the brine shrimp *Artemia*. Vol III., Universa Press, Wetteren, Belgium.

FECHA DE RECEPCION: septiembre 19, 1995. FECHA DE ACEPTACION: febrero 15, 1997.

DIRECCION DE LOS AUTORES

Centro de Investigaciones Pesqueras, Barlovento, Santa Fé, Playa, La Habana, CUBA.